



Instituto de Computação
Unicamp



MO 446 / MC 919 - Introdução à Visão Computacional
2º Semestre de 2009 - **Lista 4**
Prof. Siome Goldenstein

Entrega: Quinta, 15/12/2009, **no início da aula.**

Questão 1 - Parâmetros de Câmera

Prove que quando as o sistema de coordenadas da câmera não são ortogonais, possuem ângulo θ diferente de 90° entre seus eixos, então a equação

$$\begin{cases} u = \alpha \frac{x}{z} + u_0 \\ v = \beta \frac{y}{z} + v_0 \end{cases}$$

se transforma em

$$\begin{cases} u = \alpha \frac{x}{z} - \alpha \cot \theta \frac{y}{z} + u_0 \\ v = \frac{\beta}{\sin \theta} \frac{y}{z} + v_0 \end{cases}$$

Questão 2 - Calibração de Câmera

Baixe da página do curso os dois conjuntos de imagens de um padrão de calibração plano e suas informações adicionais.

1. Utilize uma ferramenta de sua escolha, para obter os parâmetros calibrados das duas câmeras. (Tome cuidado com a correspondência entre os pontos do padrão, especialmente quando há rotação ao longo do eixo de projeção). Algumas opções efetuar a calibração são:
 - (a) Camera Calibration Toolbox for Matlab
(http://www.vision.caltech.edu/bouguetj/calib_doc/).
 - (b) OpenCV
(<http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/>).
 - (c) Código em Windows do Zhengyou Zhang, Microsoft Research
(<http://research.microsoft.com/~zhang/calib/>).
2. Compare as duas câmeras, que conclusões você pode tomar?
3. Utilize o seu conhecimento dos parâmetros de distorção da lente, para corrigir as imagens adicionais de cada câmera.

Questão 3 - Matriz Essencial e Reconstrução

Utilize os parâmetros de calibração obtidos na lista anterior para a seqüência “canon”. O exercício abaixo utiliza as imagens “Canon-A.jpg” e “Canon-B.jpg” disponíveis na página do curso.

1. Utilize um método a sua escolha para encontrar no mínimo 100 correspondências.
2. Use **todas** as correspondências para calcular a matriz essencial que relaciona as duas imagens.
3. Reconstrua a posição 3D dos pontos, reprojete, e calcule o erro de cada ponto, sua média e matriz de correlação.
4. Repita (b) e (c), porém utilizando um método robusto (use RANSAC, por exemplo).
5. Utilize as técnicas estudadas em sala para criar 15 valores que interpolam a orientação e translação obtidas por (4).
6. Manualmente, ou com o auxílio de uma ferramenta como `triangle` (<http://www-2.cs.cmu.edu/~quake/triangle.html>), crie a topologia de triângulos de um modelo geométrico tridimensional que conecta todas as correspondências selecionadas em (4).
7. Crie 15 imagens utilizando o modelo criado em (6) e as orientações obtidas em (5). Sugestão, interpole as texturas de Canon-A.jpg e Canon-B.jpg.
8. Crie uma animação destas imagens.